
計測コラム emm229 号用

計測に関するよくある質問から

- 第 40 回

「Oscope Basic で特定の区間の平均的な音圧レベルを知りたい」 -

当計測コラムでは、当社お客様相談室によくお問い合わせいただきご質問をとりあげ、回答内容をご紹介します。

今回の状況は、

A特性を掛けた音圧データ（Pa単位）をWAVファイルで収録してある。

そのデータの特定の区間の平均音圧レベルを知りたい。

Oscope Basic はインストールしてある。

になります。

Oscope Basic では、1/N オクターブ解析や基本周波数解析の機能は、含まれていません。

これら2つの解析機能があればアベレージグラフが表示できるので簡単に平均値が得られます。

Oscope Basic の機能しかインストールしていないときは、どうでしょうか。

大丈夫です。ひと手間かければ、平均音圧レベルが求められます。

1. 統計処理機能の、標準偏差値（あるいは実効値）から求める方法
2. 信号処理の実効値演算の結果から求める方法

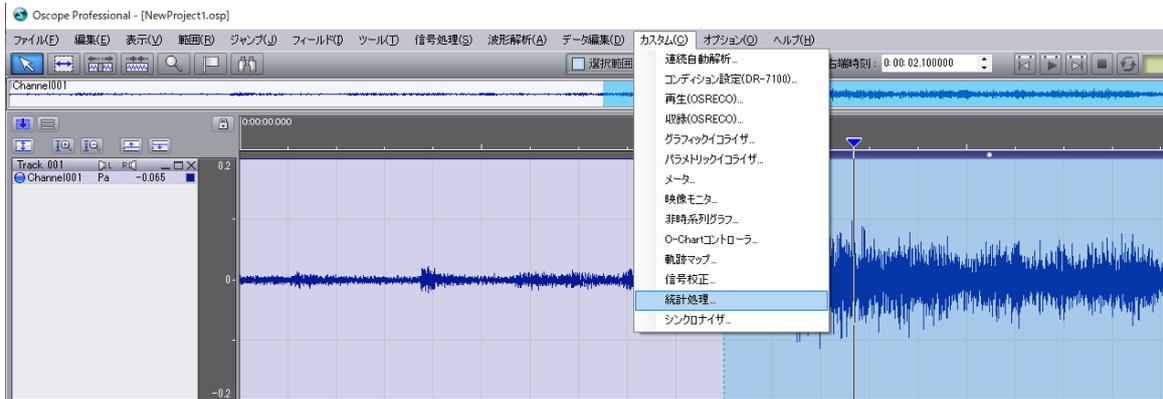
の2つの方法を紹介いたします。

1. 統計処理機能を使う方法

平均値を求めたい区間をあらかじめ範囲指定しておきます。

メニューのカスタムの統計処理を開きます。

統計処理を実行します。



演算値が表示されます。この中の標準偏差を使います。

項目名称	サンプル数	左端値	右端値	差分値	合計値	平均値	中央値	最大値 - 最小値	最大値	最小値	標準偏差	実効値	最大値 - 最小値
Channel001	56320	-0.00266592	-0.00074898	0.00191704	-2.04895	-3.63788E-05	5.45604E-05	0.210516	0.0977336	-0.112782	0.0205791	0.0205792	0.195227

標準偏差：区間内の（個々のデータと平均値の差）を2乗した値の平均値の平方根。

実効値：標準偏差：区間内の個々のデータを2乗した値の平均値の平方根。

実効値を使わない理由：音圧レベル値では、直流分（平均値）はカットされています。

データの平均値が 0 からずれている場合（直流分のオフセットがある）には、平均値を引き算して2乗和を求める標準偏差の方を使います。

標準偏差が 0.0205791

$$\begin{aligned} \text{音圧レベルは、} & 20 * (0.0205791 / 0.00002) \\ & = 60.248 \text{ dB} \end{aligned}$$

0.00002 (20 μPa) は音圧レベルを求めるときの 0 dB 基準値です。

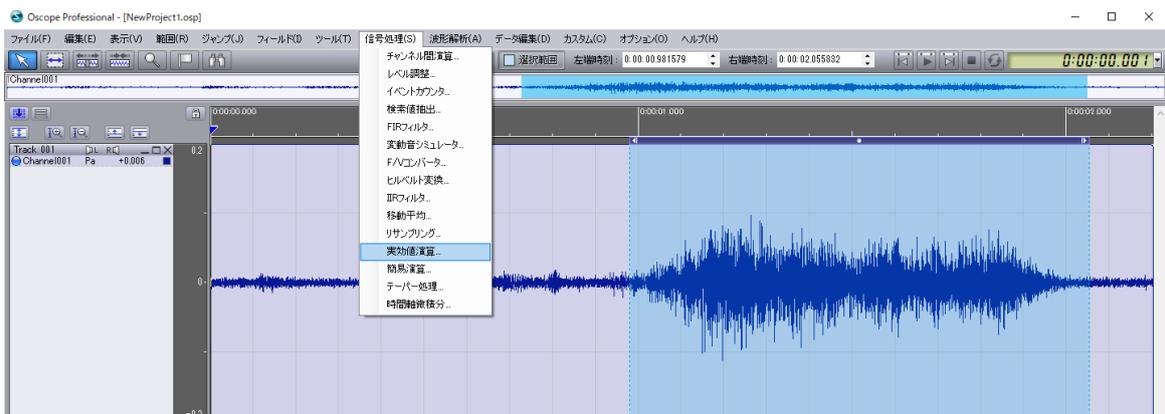
2. 実効値演算の結果を使う方法

信号処理の実効値演算では、瞬時の音圧レベルが求められます。

ただし、区間内の平均値が得られません。

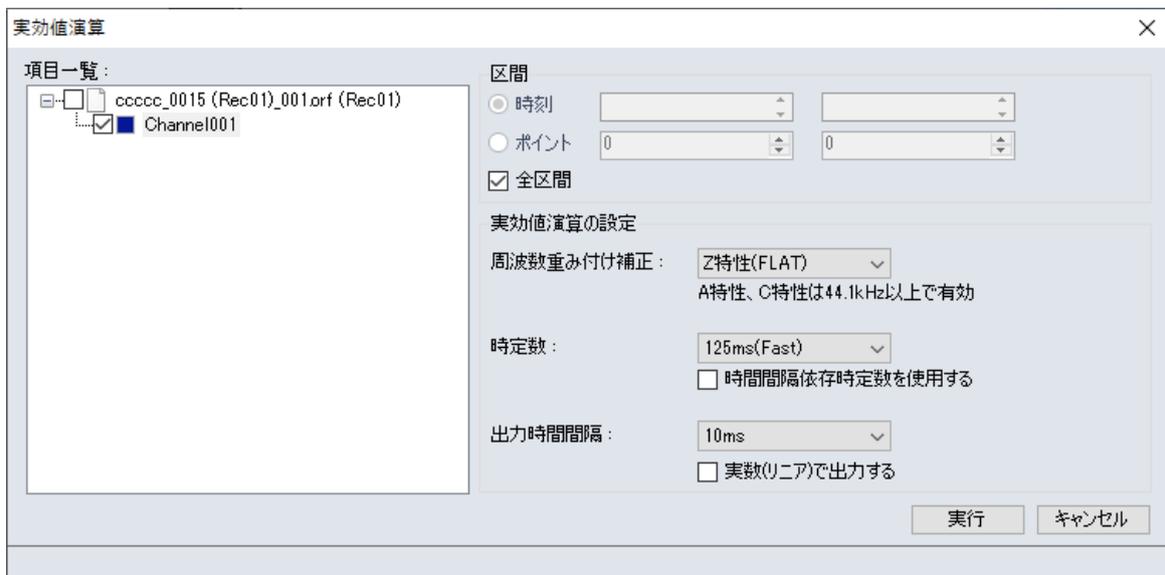
瞬時の音圧レベル値をテキスト形式で保存して、エクセルを使用して、平均値を求めます。

信号処理の実効値演算を開きます。



区間は “全区間” を選択しておきます。

区間の指定は、後でテキストファイルにエクスポートするときに指定します。



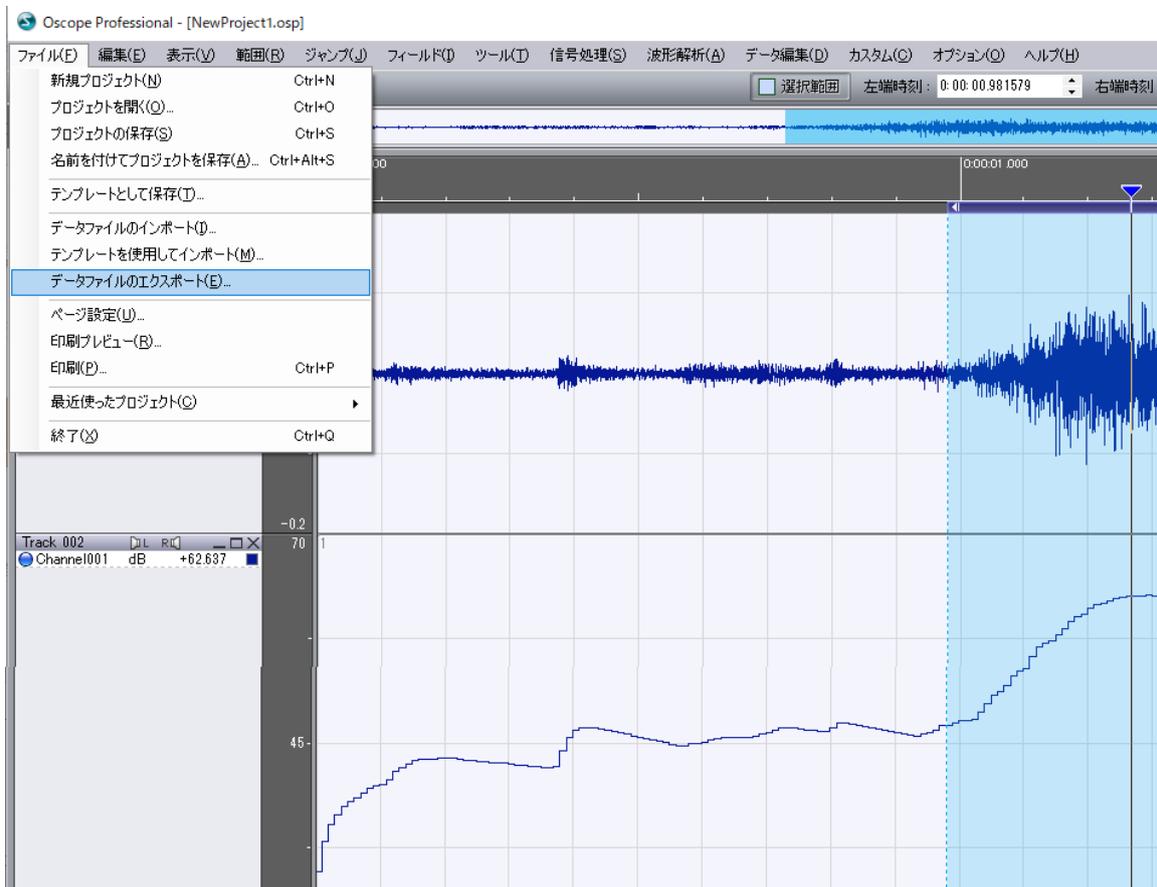
周波数重み付け補正は、今回はFLATです。音圧波形には、すでにA特性の重みがかかっています。

実効値の時間波形が得られました。

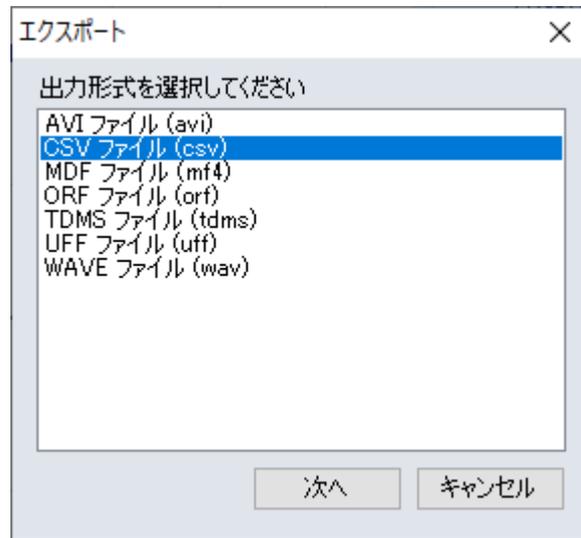


テキスト形式で保存します。

データファイルのエクスポートから、

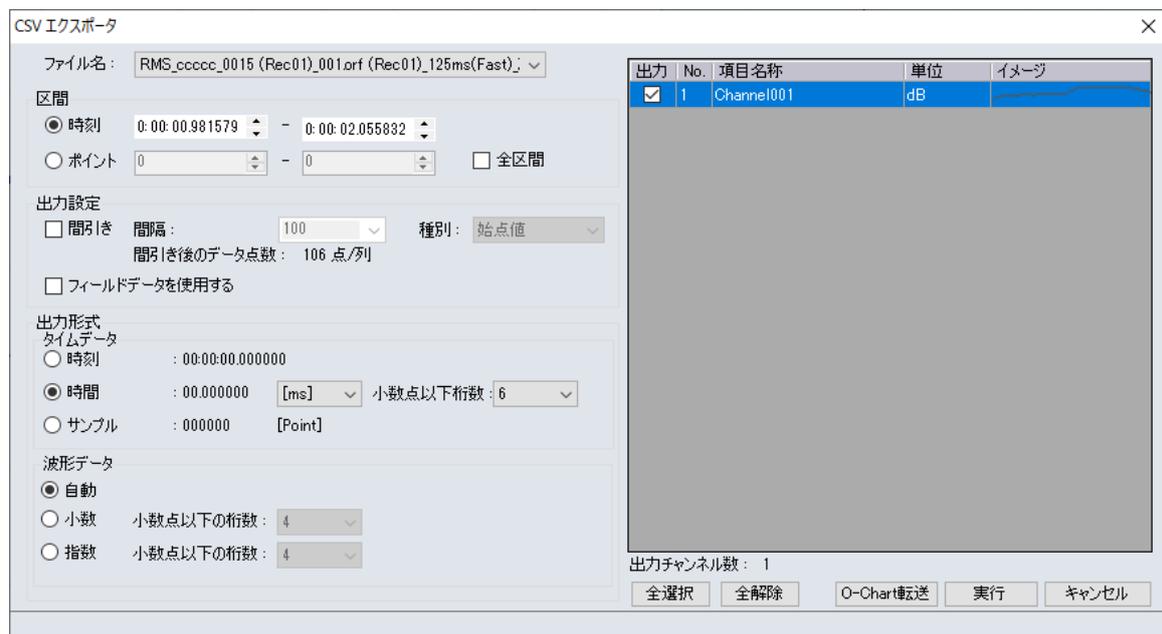


CSVファイルを選択します。



ファイルを選択して、実行します。

エクスポートするファイルは、元の波形ではなく、実効値のデータファイルです。



CSVファイルができます。

エクセルで開きます。

dB値を2乗値に変換します。

10 (dB / 10) で 2 乗値になります。

The screenshot shows the Excel interface with the formula bar containing the formula $=10^{(B3/10)}$. The spreadsheet data is as follows:

	A	B	C	D	E	F
1	時間	Channel001				
2	ms	dB				
3	990	47.39233	54857.11957			
4	1000	47.71316	59063.06767			
5	1010	47.76583	59783.72892			
6	1020	47.83622	60760.59247			
7	1030	48.75246	75031.90967			
8	1040	49.83488	96269.34124			
9	1050	50.72501	118102.7042			

The screenshot shows the Excel interface with the '数式' (Formulas) tab selected. The formula bar contains the formula `=10*LOG(AVERAGE(C3:C108))`. Below the formula bar, a table of data is visible:

	A	B	C	D	E
105	2010	56.98835	499844.5947		
106	2020	56.6528	462679.2256		
107	2030	56.32178	428724.2014		
108	2040	55.98683	396901.7374		
109			60.25405511		
110					
111					

データ数分の 2乗値の平均値を dB値に戻します。

$10 * \text{LOG} (2\text{乗値の平均値})$

$= 60.254 \text{ dB}$

2つの方法で平均の数値が得られました。

元の音圧波形が FLAT特性の波形しかなく、A特性での平均値が欲しい場合は、実効値演算で、周波数重み付けを A特性を選んで、実行してください。

音圧波形に A特性が掛けられないので、統計演算の標準偏差からは求められません。

以上、2つの方法を紹介いたしました。

(H. K)